

# 两种基源狗脊贯众药材的区分及质量评价



汪 慧, 范晓磊, 蒋 艳

武汉药品医疗器械检验所 (武汉 430075)

**【摘要】目的** 对乌毛蕨科狗脊属植物狗脊蕨 *Woodwardia japonica* (L.f.) Smith 和单芽狗脊蕨 *Woodwardia unigemmata* (Makino) Nakai 的药材进行区分和评价, 为狗脊贯众药材的质量控制提供依据。**方法** 采集不同产地的狗脊蕨贯众和单芽狗脊蕨贯众药材, 建立定性定量测定方法对两种基源药材进行鉴别研究和质量比较。**结果** 归纳整理了狗脊蕨贯众和单芽蕨狗脊贯众药材在性状、显微特征方面的差异, 建立了专属性较强的 TLC 鉴别、HPLC 鉴别和含量测定方法。二者性状及显微特征相似, 但狗脊蕨叶柄残基横切面分体中柱 2~4 个, 而单芽狗脊蕨为 5~8 个; 狗脊蕨 TLC 色谱斑点和 HPLC 色谱峰均少于单芽狗脊蕨; 狗脊蕨和单芽狗脊蕨中原儿茶醛与原儿茶酸的含量无明显差异。**结论** 本研究可有效区分狗脊蕨贯众和单芽狗脊蕨贯众药材, 为其质量评价和控制提供参考依据。

**【关键词】** 狗脊蕨贯众; 单芽狗脊蕨贯众; 区分; 黄酮; 酚酸; 薄层色谱; 高效液相色谱; 质量评价

**【中图分类号】** R282.5

**【文献标识码】** A

## Differentiation and quality evaluation of two basic sources of Woodwardiae rhizoma

WANG Hui, FAN Xiaolei, JIANG Yan

Wuhan Institute for Drug and Medical Device Control, Wuhan 430075, China

Corresponding author: JIANG Yan, Email: juzi\_66@163.com

**【Abstract】Objective** To distinguish and evaluate *Woodwardia japonica* (L.f.) Smith and *Woodwardia unigemmata* (Makino) Nakai, and provide basis for the quality control of Woodwardiae rhizoma. **Methods** The medicinal materials of *Woodwardia japonica* (L.f.) Smith and *Woodwardia unigemmata* (Makino) Nakai from different origins were collected, and qualitative and quantitative determination methods were established to identify and compare the quality of two source medicinal materials. **Results** The differences between *Woodwardia japonica* (L.f.) Smith and *Woodwardia unigemmata* (Makino) Nakai in terms of characters and microscopic characteristics were summarized and organized, and specialized TLC, HPLC identification and content determination methods were established. Although their macroscopic and microscopic characteristics were similar, the cross-section of leaf stalk remnants showed 2-4 vascular bundles in *Woodwardia japonica* (L.f.) Smith to 5-8 in *Woodwardia unigemmata* (Makino) Nakai. TLC analysis revealed fewer characteristic spots and HPLC chromatograms showed fewer peaks in *Woodwardia japonica* (L.f.) Smith than in *Woodwardia unigemmata*

DOI: 10.12173/j.issn.2097-4922.202412042

基金项目: 湖北省科技重大专项重点研发计划项目 (2020ACA007-01)

通信作者: 蒋艳, 硕士, 主管药师, Email: juzi\_66@163.com

<https://yxqy.whuznhmedj.com>

(Makino) Nakai. No significant differences were observed in the contents of protocatechualdehyde and protocatechuic acid between the two species. **Conclusion** This study can effectively distinguish *Woodwardia japonica* (L.f.) Smith and *Woodwardia unigemmata* (Makino) Nakai, and provide a reference for their quality evaluation and control.

**【Keywords】** *Woodwardia japonica* (L.f.) Smith; *Woodwardia unigemmata* (Makino) Nakai; Differentiation; Flavonoids; Phenolic acids; Thin layer chromatography; High performance liquid chromatography; Quality evaluation

狗脊贯众是我国应用已久的中药材，来源于乌毛蕨科狗脊属植物，具有一定的抗菌抗病毒、促凝血、子宫抑制和杀虫等作用<sup>[1]</sup>，临床上用于治疗风热感冒、痈疮肿毒、虫积腹痛、吐血、便血、血崩及外伤出血<sup>[2]</sup>。我国狗脊属植物有5种，主要分布于长江中下游以南各省及陕西、甘肃、西藏等地，生于疏林下潮湿处及山谷灌丛中，文献记载狗脊属植物主要含有黄酮类、三萜类、甾醇类和酚酸类等成分<sup>[3-5]</sup>。湖北、上海、山西、河南等地的中药材标准收录了狗脊蕨 *Woodwardia japonica* (L.f.) Smith 和单芽狗脊蕨 *Woodwardia unigemmata* (Makino) Nakai 2种作为狗脊贯众的药材来源，质量标准大多仅包含性状和显微鉴别，个别标准有 TLC 鉴别，但专属性不强，无法有效区分和评价质量的优劣。本研究从性状、显微鉴别、TLC 鉴别、HPLC 鉴别、含量测定等方面区分和评价两种基源狗脊贯众药材的质量<sup>[6-10]</sup>，为正确利用该药材资源提供参考。

## 1 材料

### 1.1 主要仪器

SZX7 体式显微镜（日本奥林巴斯）；DM2500 偏光显微镜（德国莱卡）；X205BDU 电子天平（瑞士梅特勒-托利多）；TLCSCANNER3

型薄层照相机（美国卡玛）；Agilent1260 高效液相色谱仪（美国安捷伦）；CLXXXUVM2 超纯水机（英国希尔科）。

### 1.2 主要药品与试剂

对照品：原儿茶醛（批号：110810-201909，纯度 99.6%、原儿茶酸（批号：110809-202207，纯度 97.5%）、山柰苷对照品（批号：1111775-200701）均购自中国食品药品检定研究院；乙腈为色谱纯，其他试剂为分析纯；11 批狗脊贯众药材（单芽狗脊蕨贯众 5 批、狗脊蕨贯众 6 批），采集自湖北恩施、宜昌和贵州贵阳等地，均经湖北中医药大学陈科力教授作基源鉴定，具体见表 1。

## 2 方法与结果

### 2.1 性状

狗脊蕨贯众：呈长圆柱形，挺直或稍弯曲，长 6~26 cm，直径 2~7 cm，表面红棕色或黑褐色。根茎粗壮，密被粗短的叶柄残基，近顶端鳞片较多，棕红色。叶柄残基近半圆柱形，镰刀状弯曲，背面呈肋骨状，下端膨大；横断面可见分体中柱 2~4 个，腹面的 1 对较大，成八字形或略弯曲成双曲形排列。质坚硬。气微，味微苦、涩。具体见图 1。

表1 样品信息

Table 1. Sample information

| 基源    | 样品编号  | 采样地点               | 采收时间        |
|-------|-------|--------------------|-------------|
| 单芽狗脊蕨 | DYJ-1 | 湖北省宜昌市兴山县南阳镇神龙架风景区 | 2021年10月5日  |
|       | DYJ-2 | 湖北省恩施市建始县芭蕉乡       | 2021年7月26日  |
|       | DYJ-3 | 湖北省宜昌市兴山县水月寺       | 2021年11月28日 |
|       | DYJ-4 | 贵州省贵阳市花溪区党武镇       | 2021年8月13日  |
|       | DYJ-5 | 湖北省恩施市新塘乡          | 2021年12月5日  |
| 狗脊蕨   | GJ-1  | 湖北省咸宁市通山县刘桥（无孢子囊）  | 2020年1月10日  |
|       | GJ-2  | 湖北省黄冈市英山县温泉镇       | 2021年8月13日  |
|       | GJ-3  | 湖北省咸宁市崇阳县          | 2021年5月25日  |
|       | GJ-4  | 湖北省黄冈市红安县倒水河大桥     | 2022年3月26日  |
|       | GJ-5  | 湖北省黄冈市红安县永佳河镇      | 2021年11月23日 |
|       | GJ-6  | 湖北省武汉市黄陂区木兰湖镇木兰川   | 2021年12月20日 |

单芽狗脊蕨贯众：呈长圆柱形或削成柱状、方柱状，挺直或稍弯曲，上端较粗钝，下端较尖，长 6~30 cm，直径 2~7 cm。表面红棕色或黑褐色。根茎粗壮，密被粗短的叶柄残基、鳞叶，可见须根。叶柄残基坚硬，横断面半圆形，深棕色或棕黄色，有黄棕色分体中柱 5~8 个，其中腹面 1 对较大，呈八字形排列。鳞叶棕红色，全缘。须根棕黑色。气微，味微苦、涩。具体见图 1。

性状主要鉴别点：叶柄残基横断面分体中柱的个数，具体见图 2。



图1 狗脊蕨贯众和单芽狗脊蕨贯众药材性状图

Figure 1. Characteristic diagram of medicinal herbs of *Woodwardia japonica* (L.f.) Smith and *Woodwardia unigemmata* (Makino) Nakai

注：A、B. 狗脊蕨；C、D. 单芽狗脊蕨。

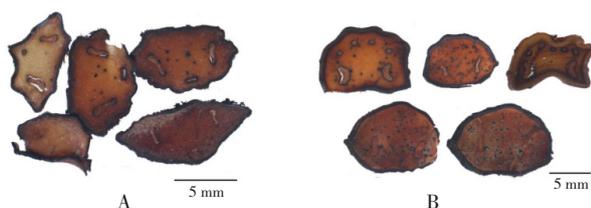


图2 狗脊蕨贯众和单芽狗脊蕨贯众叶柄残基横切面图

Figure 2. Cross sectional view of petiole residue of *Woodwardia japonica* (L.f.) Smith and *Woodwardia unigemmata* (Makino) Nakai

注：A. 狗脊蕨；B. 单芽狗脊蕨。

## 2.2 显微鉴别

狗脊蕨叶柄残基横切面：表皮细胞 1 列，其内侧为数列厚壁细胞，基本薄壁组织中，有的细胞壁具微孔，有的含有棕色物质；分体中柱外侧的薄壁细胞含棕色物质。分体中柱 2~4 个，位于腹面 1 对较大，呈“八”字状排列，维管束外韧型，除韧皮部外，其余细胞壁均木化；木质部略呈“ε”

形。具体见图 3。

单芽狗脊蕨叶柄残基横切面：与狗脊蕨叶柄残基横切面显微特征基本相同，棕色分泌物较多，除腹面 1 对较大中柱外，其他分体中柱均为类圆形。具体见图 3。

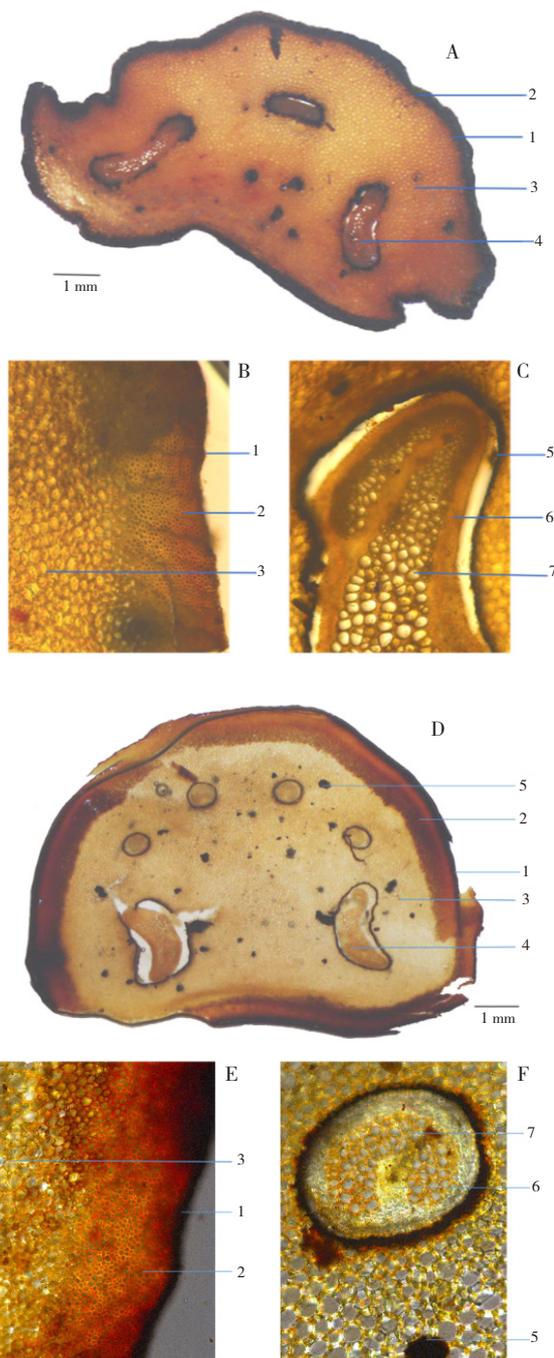


图3 叶柄残基横切面图

Figure 3. Cross sectional view of petiole residue

注：A. 狗脊蕨叶柄残基横切面局部放大图 (100×)；B. 狗脊蕨皮层；C. 狗脊蕨分体中柱；D. 单芽狗脊蕨叶柄残基横切面局部放大图 (100×)；E. 单芽狗脊蕨皮层；F. 单芽狗脊蕨分体中柱；1. 表皮细胞；2. 厚壁细胞；3. 薄壁组织；4. 分体中柱；5. 薄壁细胞 (含棕色物质)；6. 韧皮部；7. 木质部。

## 2.3 TLC鉴别

### 2.3.1 黄酮类

称取样品粉末 1 g, 加入甲醇 25 mL, 超声提取 (功率: 250 W, 频率: 50 kHz) 30 min, 过滤, 取滤液作为供试品溶液。另取狗脊蕨贯众或单芽狗脊蕨贯众对照药材 1 g, 同法制备, 作为对照药材溶液。照 TLC 法试验<sup>[11]</sup>, 吸取供试品和对照药材溶液各 1~2  $\mu$ L, 分别点在同一聚酰胺薄膜上, 使成条带状, 采用 30% 冰醋酸溶液进行展开, 取出, 晾干, 喷以 5% 三氯化铝乙醇溶液, 用热风吹干, 置紫外光灯 (365 nm) 下检视。TLC 色谱图中, 狗脊蕨贯众荧光斑点个数明显少于单芽狗脊蕨贯众。具体见图 4。

### 2.3.2 儿茶酸类

称取样品粉末 2 g, 用 80% 甲醇 50 mL 回流

提取 1 h, 放冷, 过滤, 滤液置 80 $^{\circ}$ C 水浴蒸干, 残渣用 20 mL 水溶解, 加乙醚萃取 2 次, 每次 20 mL, 合并乙醚液, 挥干, 残渣加入 0.5 mL 甲醇溶解, 作为供试品溶液。另取狗脊蕨贯众或单芽狗脊蕨贯众对照药材 2 g, 同法制备, 为对照药材溶液。再取原儿茶醛、原儿茶酸对照品, 加入甲醇制成每 1 mL 各含 1 mg 的溶液, 为对照品溶液。照 TLC 法试验<sup>[11]</sup>, 吸取供试品、对照药材、对照品溶液各 10  $\mu$ L, 分别点在同一硅胶 GF254 薄层板上, 采用氯仿-乙酸乙酯-甲醇-甲酸 (12:2:1:0.3) 进行展开, 取出, 晾干, 置紫外光灯 (254 nm) 下检视, 然后喷以 5% 三氯化铁乙醇溶液, 105 $^{\circ}$ C 加热 5 min, 日光下检视。在 TLC 色谱图中, 狗脊蕨贯众和单芽狗脊蕨贯众药材的斑点个数与大小存在一定差异。具体见图 5。

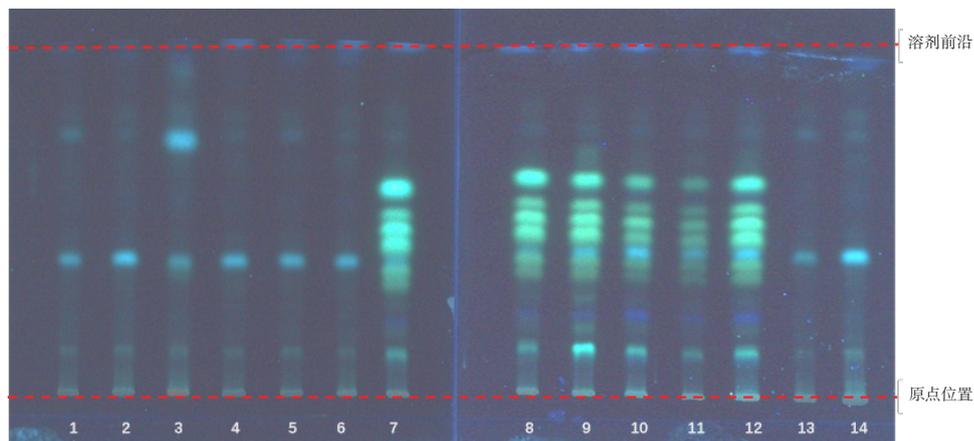


图4 黄酮类TLC色谱图

Figure 4. TLC chromatogram of flavonoids

注: 1. 狗脊蕨贯众对照药材 (GJ-1); 2. GJ-2; 3. GJ-3; 4. GJ-4; 5. GJ-5; 6. GJ-6; 7. DYGJ-1; 8. 单芽狗脊蕨贯众对照药材 (DYGJ-1); 9. DYGJ-2; 10. DYGJ-3; 11. DYGJ-4; 12. DYGJ-5; 13. GJ-1; 14. GJ-2。

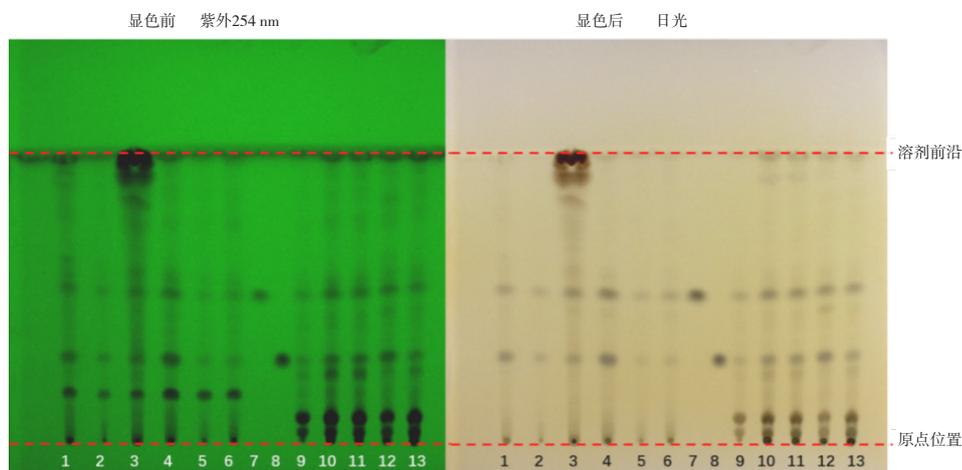


图5 儿茶酸类薄层色谱图

Figure 5. TLC chromatogram of catechins

注: 1. 狗脊蕨贯众对照药材 (GJ-1); 2. GJ-2; 3. GJ-3; 4. GJ-4; 5. GJ-5; 6. GJ-6; 7. 原儿茶醛对照品; 8. 原儿茶酸对照品; 9. 单芽狗脊蕨贯众对照药材 (DYGJ-1); 10. DYGJ-2; 11. DYGJ-3; 12. DYGJ-4; 13. DYGJ-5。

## 2.4 HPLC鉴别

称取样品粉末 2 g，置锥形瓶中，加入水 40 mL，加热回流 1 h，静置，取上清液至分液漏斗中，用乙酸乙酯萃取 2 次，每次 30 mL，合并乙酸乙酯液，蒸干，残渣加 70% 甲醇 10 mL 溶解，滤过，滤液作为供试品溶液。取原儿茶酸、原儿茶醛、山柰苷对照品适量，加入甲醇制成每 1 mL 含原儿茶酸 0.02 mg、原儿茶醛 0.02 mg、山柰苷 0.10 mg 的溶液，作为对照品溶液。另取狗脊蕨贯众 (GJ-1) 或单芽狗脊蕨贯众 (DYGJ-1) 对照药材 2 g，同供试品溶液制备，作为对照药材溶液。

采用 HPLC 法，色谱柱为 GL Science ODS-3 C<sub>18</sub> 柱，以乙腈 (A) -1% 冰醋酸溶液 (B) 进行梯度洗脱 (0~30 min, 20% → 40% A; 30~40 min, 40% → 80% A)，流速为 1.0 mL/min，柱温为 30℃，检测波长为 260 nm。吸取供试品、对照品、对照药材溶液各 10 μL，分别注入 HPLC 色谱仪进行测定，记录色谱图。单芽狗脊蕨贯众的色谱峰个数明显多于狗脊蕨贯众；二者均可检出原儿茶醛、原儿茶酸色谱峰；但前者可明显检出的山柰苷色谱峰，在后者色谱图中却未检出。具体见图 6。

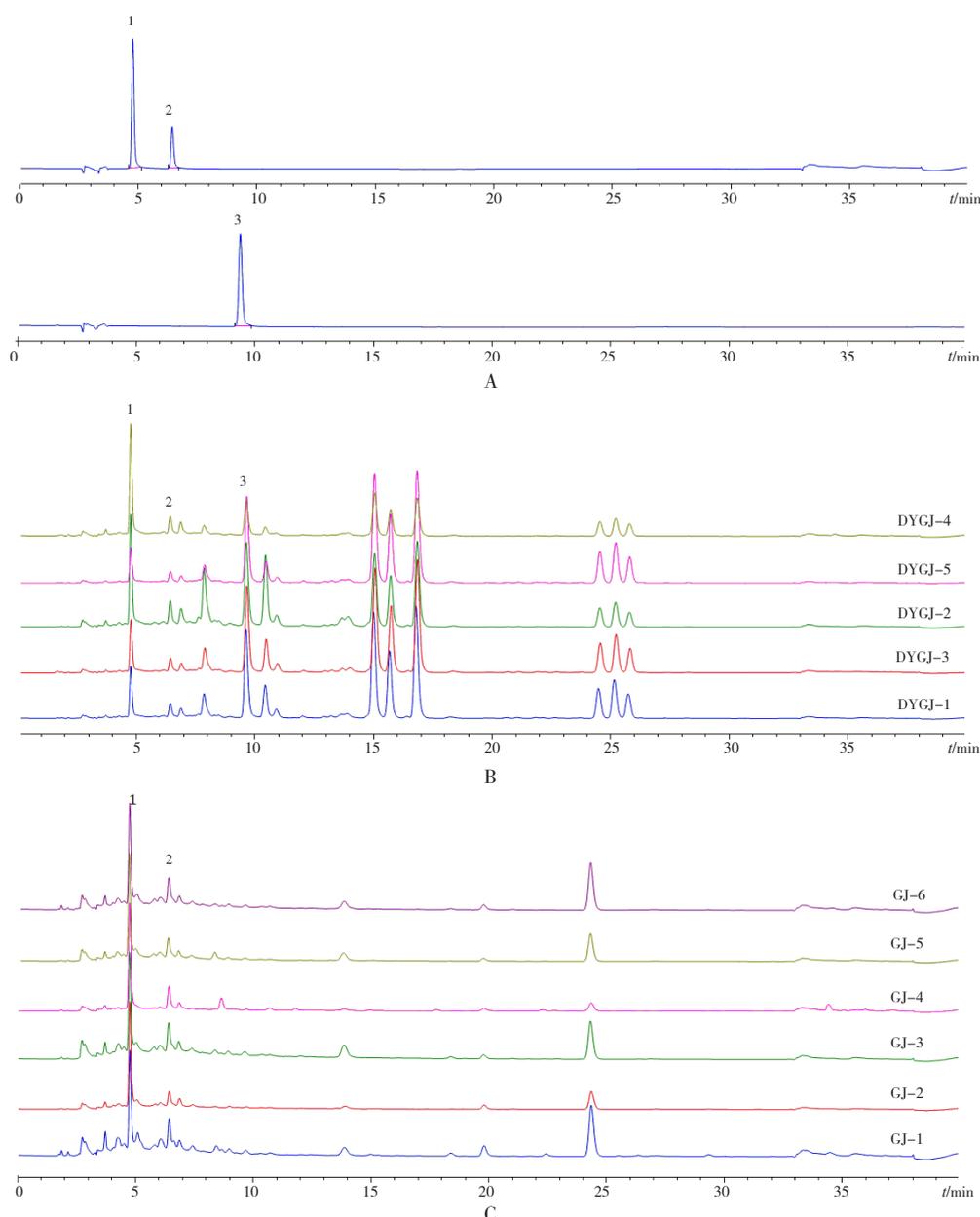


图6 HPLC鉴别色谱图

Figure 6. HPLC identification chromatograms

注：A. 对照品；B. 单芽狗脊蕨贯众供试品；C. 狗脊蕨贯众供试品；1. 原儿茶酸；2. 原儿茶醛；3. 山柰苷。

## 2.5 含量比较

### 2.5.1 HPLC色谱条件

采用 GL Sciences ODS-3 色谱柱 (250 mm × 4.6 mm, 5 μm), 以乙腈 (A) -1% 冰醋酸溶液 (B) 进行梯度洗脱 (0~30 min, 3% → 12% A), 流速为 1.0 mL/min, 柱温为 30 °C, 检测波长为 260 nm, 进样体积为 10 μL<sup>[12]</sup>。

### 2.5.2 溶液的制备

对照品溶液: 取原儿茶酸对照品 23.10 mg、原儿茶醛对照品 15.55 mg, 精密称定, 置同一 50 mL 量瓶中, 加少量甲醇使溶解, 用 70% 甲醇稀释至刻度, 摇匀, 作为对照品储备液; 精密吸取对照品储备液 1.0 mL, 置 25 mL 量瓶中, 用 70% 甲醇稀释至刻度, 摇匀, 作为对照品溶液 (含原儿茶酸 18 μg/mL, 原儿茶醛 12 μg/mL)。

供试品溶液: 取样品粉末 (过三号筛) 约 2 g, 精密称定, 置锥形瓶中, 加水 40 mL, 加热回流 1 h, 放冷, 1 604 × g 离心 5 min, 上清液转移至分液漏斗中, 用乙酸乙酯萃取 4 次, 每次 30 mL, 合并乙酸乙酯液, 蒸干, 残渣用 70% 甲醇使溶解,

转移至 10 mL 量瓶中, 加 70% 甲醇定容至刻度, 摇匀, 过滤, 取续滤液, 即得。对照品溶液和供试品溶液的 HPLC 色谱图见图 7。

### 2.5.3 线性考察

精密吸取对照品储备液 4、2、1、4、2、1、0.4 mL, 分别置 10、10、10、100、100、100、100 mL 量瓶中, 用 70% 甲醇稀释至刻度, 摇匀, 制成含原儿茶酸 1.801 8~180.18 μg/mL 和原儿茶醛 1.239 0~123.90 μg/mL 的线性溶液, 按“2.5.1”项下色谱条件进样测定, 记录色谱图, 以浓度为横坐标 ( $X$ , μg/mL)、峰面积为纵坐标 ( $Y$ ) 绘制标准曲线, 原儿茶酸和原儿茶醛的线性方程分别为:  $Y=34.356X-5.429 5$  ( $r=1.000 0$ )、 $Y=19.515X-6.472 4$  ( $r=0.999 9$ ), 表明原儿茶酸和原儿茶醛在上述浓度范围内线性良好。

### 2.5.4 精密度试验

精密吸取对照品溶液, 按“2.5.1”项下色谱条件连续进样 6 次, 记录色谱图。结果原儿茶酸和原儿茶醛峰面积的  $RSD$  分别为 0.12% 和 0.25% ( $n=6$ ), 表明仪器精密度良好。

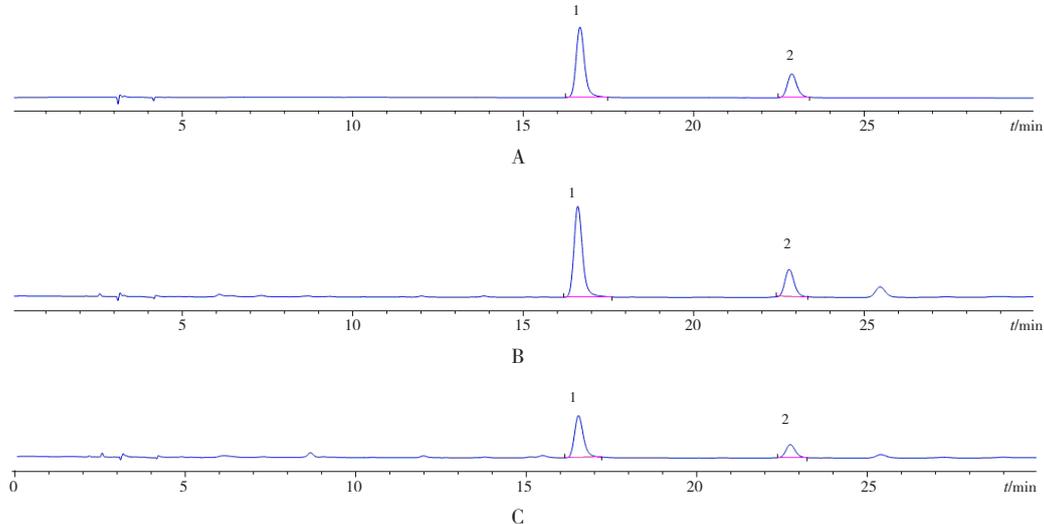


图7 含量测定HPLC色谱图

Figure 7. HPLC chromatograms for content determination

注: A. 混合对照品; B. 单芽狗脊蕨供试品; C. 狗脊蕨供试品; 1. 原儿茶酸; 2. 原儿茶醛。

### 2.5.5 稳定性试验

取 DYGJ-5 样品, 按“2.5.2”项下方法制备供试品溶液, 分别放置 0, 4, 8, 12, 18, 24 h 后按“2.5.1”项下色谱条件进样测定, 记录色谱图。结果原儿茶酸和原儿茶醛峰面积的  $RSD$  分别为 0.53% 和 1.33% ( $n=6$ ), 表明供试品溶液在 24 h 内稳定性良好。

### 2.5.6 重复性试验

取 DYGJ-5 样品 6 份, 每份 2 g, 按“2.5.2”项下方法平行制备供试品溶液, 再按“2.5.1”项下色谱条件进样测定, 记录色谱图。采用外标法计算得样品中原儿茶酸和原儿茶醛的平均含量分别为 0.012 4%、0.007 8% (按干燥品计算), 相应的  $RSD$  分别为 1.18% 和 1.84% ( $n=6$ ), 表明

方法重复性良好。

### 2.5.7 加样回收试验

取 DYGJ-5 样品 6 份, 每份 1 g, 分别精密加入对照品储备溶液 (原儿茶酸 180.18  $\mu\text{g}/\text{mL}$ 、原儿茶醛 123.90  $\mu\text{g}/\text{mL}$ ) 0.6 mL, 按“2.5.2”项下方法平行制备供试品溶液, 再按“2.5.1”项下色谱条件进样测定, 记录色谱图。采用外标法计算原儿茶酸和原儿茶醛的含量, 并计算得其平均回收率分别为 97.82%、94.90%, *RSD* 分别为 1.75% 和 3.86% ( $n=6$ ), 表明方法准确度良好。

### 2.5.8 样品测定

取收集到的 11 批狗脊贯众药材样品, 分别按“2.5.2”项下方法平行制备供试品溶液, 再按“2.5.1”项下色谱条件进样测定, 记录色谱图, 采用外标法计算原儿茶酸和原儿茶醛的含量, 结果见表 2。由测定结果可知, 狗脊贯众和单芽狗脊贯众中原儿茶酸和原儿茶醛的含量均较低, 且二者含量无明显差异。

表 2 含量测定结果 ( $n=2$ )

Table 2. Content determination results ( $n=2$ )

| 基源     | 样品编号   | 含量 (按干燥品计, $\mu\text{g}/\text{g}$ ) |      |
|--------|--------|-------------------------------------|------|
|        |        | 原儿茶酸                                | 原儿茶醛 |
| 单芽狗脊贯众 | DYGJ-1 | 147.4                               | 78.8 |
|        | DYGJ-2 | 40.4                                | 71.0 |
|        | DYGJ-3 | 186.6                               | 82.5 |
|        | DYGJ-4 | 178.3                               | 62.4 |
|        | DYGJ-5 | 124.4                               | 77.5 |
| 狗脊贯众   | GJ-1   | 170.2                               | 55.6 |
|        | GJ-2   | 92.8                                | 62.9 |
|        | GJ-3   | 187.8                               | 90.6 |
|        | GJ-4   | 140.3                               | 57.3 |
|        | GJ-5   | 77.1                                | 42.4 |
|        | GJ-6   | 64.0                                | 41.2 |

## 3 讨论

贯众为我国常用中药, 但历来品种混乱, 有文献<sup>[13]</sup>将狗脊贯众和单芽狗脊贯众记载为中药“贯众”的来源之一, 但近年来大多资料将其以“狗脊贯众”之名与主流商品贯众 (药典收录品种) 分开单列<sup>[2]</sup>。调查发现我国湖北、湖南、陕西、河南、甘肃等地区仍将狗脊贯众和单芽狗脊贯众作为商品贯众进行流通使用<sup>[14]</sup>。

狗脊贯众和单芽狗脊贯众属同一科属, 性状和显微特征相似, 但所含的化学成分有明显不同<sup>[15]</sup>。本研究显示狗脊贯众和单芽狗脊贯众均含有原儿茶酸等酚酸类成分, 但单芽狗脊贯众富

含的山柰苷及其衍生物类黄酮化合物, 在狗脊贯众中几乎无或含量较低。山柰苷类黄酮具有广泛的药理活性<sup>[16-17]</sup>, 并且是狗脊贯众抗菌消炎作用的主要物质基础。二者黄酮含量不同, 从而导致两者的用药剂量与药效之间可能存在差异。若临床用药剂量相同, 必然会导致疗效的不同。待后期收集更多样品, 对不同基源的狗脊贯众药材进行深入系统的化学成分分析及药理活性研究, 进一步规范狗脊贯众药材的分类及用量与用途的关系, 从而更好地开发利用这一重要的药用植物资源。

本研究从化学成分种类入手, 建立了专属性较强的黄酮类物质和酚酸类物质的 TLC 鉴别方法, 含量测定则选择了狗脊贯众和单芽狗脊贯众共同含有的原儿茶酸和原儿茶醛作为指标, 供试品提取方法考察了超声提取和回流提取, 结果回流提取效率高于超声提取, 同时考察了水、1% 冰醋酸、30% 甲醇、70% 甲醇、甲醇等几种提取溶剂, 30、45、60、120 min 等提取时间, 最后确定采用水回流提取 1 h。样品提取后直接进样, 目标峰与杂质峰无法完全分离, 且峰面积较小, 最后采用乙酸乙酯萃取进行纯化, 萃取 4 次后转移率能达到 95% 以上。

## 参考文献

- 马秉智, 高增平. 狗脊属植物化学成分及药理作用的研究进展[J]. 药品评价, 2004, 1(5): 382-384. [Ma BZ, Gao ZP. Research progress on the chemical composition and pharmacological effects of the Woodwardia Smith[J]. Drug Evaluation, 2004, 1(5): 382-384.] DOI: 10.3969/j.issn.1672-2809.2004.05.020.
- 中国医学科学院药物研究所, 编著. 中药志. 第二册[M]. 北京: 人民卫生出版社, 1982: 132-146.
- 吴兆洪, 编著. 中国植物志. 第 4 卷. 第 2 分册[M]. 北京: 科学出版社, 1999: 203-206.
- 杨明惠, 杨雪琼, 张凤梅, 等. 单芽狗脊贯众的化学成分[J]. 中草药, 2009, 40(10): 1546-1549. [Yang MH, Yang XQ, Zhang FM, et al. Chemical composition of the Woodwardia unigemmata[J]. Chinese Traditional and Herbal Drugs, 2009, 40(10): 1546-1549.] DOI: CNKI:SUN:ZCYO.0.2009-10-012.
- 马秉智, 朱立平, 鞠海, 等. 不同产地单芽狗脊贯众 HPLC 指纹图谱[J]. 中国实验方剂学杂志, 2012, 18(9): 151-153. [Ma BZ, Zhu LP, Ju H, et al. Study on fingerprints of Woodwardia unigemmata from different habitats by HPLC[J]. Chinese Journal of Experimental Traditional Medical Formulae, 2012, 18(9): 151-153.] DOI: 10.3969/j.issn.1005-9903.2012.09.045.
- 李俊松, 张彤, 浦益琼, 等. 中国药典中 3 种不同基源百部鉴别方法研究[J]. 中药材, 2011, 34(2): 209-210. [Li JS,

- Zhang T, Pu YQ, et al. Research on the identification method for 3 different basic sources of *Stemona radix* in the Chinese Pharmacopoeia[J]. *Journal of Chinese Medicinal Materials*, 2011, 34(2): 209–210. DOI: [10.13863/j.issn1001-4454.2011.02.034](https://doi.org/10.13863/j.issn1001-4454.2011.02.034).
- 7 程益清, 彭韦楠, 毛丹, 等. 红景天提取物的特征图谱及主要成分含量研究[J]. *中国药师*, 2022, 25(9): 1647–1650. [Cheng YQ, Peng WN, Mao D, et al. Research on characteristic chromatogram and contents of main components for *Rhodiola extract*[J]. *China Pharmacist*, 2022, 25(9): 1647–1650.] DOI: [10.19962/j.cnki.issn1008-049X.2022.09.029](https://doi.org/10.19962/j.cnki.issn1008-049X.2022.09.029).
- 8 刘娟, 冯芮, 蒲忠慧, 等. 指纹图谱结合 HPLC 定量分析在中药川芎质量评价中的应用研究[J]. *中药材*, 2019, 42(2): 353–357. [Liu J, Feng B, Pu ZH, et al. Fingerprint combined with HPLC quantitative analysis in traditional Chinese medicine *Chuanxiong* research of quality evaluation[J]. *Journal of Chinese Medicinal Materials*, 2019, 42(2): 353–357.] DOI: [10.13863/j.issn1001-4454.2019.02.025](https://doi.org/10.13863/j.issn1001-4454.2019.02.025).
- 9 向文, 陈敏, 沈丽, 等. 绞股蓝中非皂苷类成分 HPLC 指纹图谱研究及含量测定[J]. *中国药师*, 2022, 25(9): 1651–1656. [Xiang W, Chen M, Shen L, et al. HPLC fingerprints and content determination of non-saponin components in *Gynostemma pentaphyllum*[J]. *China Pharmacist*, 2022, 25(9): 1651–1656.] DOI: [10.19962/j.cnki.issn1008-049X.2022.09.030](https://doi.org/10.19962/j.cnki.issn1008-049X.2022.09.030).
- 10 王瑜婷, 汪梅, 何荣荣, 等. 基于 HPLC 指纹图谱和含量测定的菟丝子药材质量评价研究[J]. *中国药师*, 2022, 25(10): 1723–1728. [Wang YT, Wang M, He RR, et al. Study on quality evaluation of *Cuscutae semen* based on HPLC fingerprints and content determination[J]. *China Pharmacist*, 2022, 25(10): 1723–1728.] DOI: [10.19962/j.cnki.issn1008-049X.2022.10.006](https://doi.org/10.19962/j.cnki.issn1008-049X.2022.10.006).
- 11 中国药典 2020 版·四部[S]. 2020: 59–60.
- 12 王然, 唐庆, 杨德全, 等. 高效液相色谱法测定蒸狗脊中原儿茶酸和原儿茶醛的含量[J]. *药品评价*, 2022, 19(11): 652–654. [Wang R, Tang Q, Yang DQ, et al. Determination of protocatechuic acid and protocatechuic aldehyde in *Steamed rhizoma cibotii* by HPLC[J]. *Drug Evaluation*, 2022, 19(11): 652–654.] DOI: [10.19939/j.cnki.1672-2809.2022.11.04](https://doi.org/10.19939/j.cnki.1672-2809.2022.11.04).
- 13 《全国中草药汇编》编写组, 编著. 全国中草药汇编·上册[M]. 北京: 人民卫生出版社, 1975: 501–506.
- 14 高增平, 王宝华, 江海龙, 等. 商品贯众的品种调查[J]. *中医药学刊*, 2003, 21(5): 824–826. [Gao ZP, Wang BH, Jiang HL, et al. Variety survey of commercial *Rhizoma dryopteris crassirhizoma*[J]. *Chinese Archives of Traditional Chinese Medicine*, 2003, 21(5): 824–826.] DOI: [10.3969/j.issn.1673-7717.2003.05.120](https://doi.org/10.3969/j.issn.1673-7717.2003.05.120).
- 15 马秉智. 狗脊贯众的化学成分及质量研究[D]. 北京: 北京中医药大学, 2009. <https://cdmd.cnki.com.cn/Article/CDMD-10026-2005077203.htm>.
- 16 马婷, 邝晓岚, 蔡婉娜, 等. 黄酮类成分抗肝纤维化作用及其机制的研究进展[J]. *中草药*, 2022, 53(13): 4146–4161. [Ma T, Kuang XL, Cai WN, et al. Research progress on effects of flavonoids against hepatic fibrosis and their mechanisms[J]. *Chinese Traditional and Herbal Drugs*, 2022, 53(13): 4146–4161.] DOI: [10.7501/j.issn.0253-2670.2022.13.028](https://doi.org/10.7501/j.issn.0253-2670.2022.13.028).
- 17 吴骞, 丁榆德, 程刚. 山柰酚通过 PI3K/Akt 信号通路对口腔癌细胞增殖、侵袭及迁移的影响[J]. *中药材*, 2020, 43(12): 3045–3049. [Wu Q, Ding YD, Cheng G, The effect of kaempferol on the proliferation, invasion and migration of oral cancer cells through PI3K/Akt signaling pathway[J]. *Journal of Chinese Medicinal Materials*, 2020, 43(12): 3045–3049.] DOI: [10.13863/j.issn1001.4454.2020.12.037](https://doi.org/10.13863/j.issn1001.4454.2020.12.037).

收稿日期: 2024 年 12 月 09 日 修回日期: 2025 年 03 月 23 日

本文编辑: 钟巧妮 桂裕亮